

Нассонова О.Ю., аспирантка
Беликов С.В., доц., канд. техн. наук
Попов А.А., проф., д-р техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТОК НА КОМПЛЕКС МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОПРОЧНЫХ НЕРЖАВЕЮЩИХ ТРУБ

В настоящее время в нефтегазовой промышленности находят широкое применение аустенитные хромоникелевые стали. Данный класс сталей применяют для изготовления деталей, используемых для обустройства скважин нефтяных и газовых месторождений, например, обсадных и насосно-компрессорных труб.

Определяющим фактором при подборе материала для таких деталей является коррозионная стойкость, в частности, стойкость к сероводородному растрескиванию, к питтинговой, щелевой и межкристаллитной коррозии, поскольку рабочие среды содержат влагу, сероводород, углекислый газ, ионы хлора.

В качестве материала для изготовления высокопрочных труб с повышенной устойчивостью в среде, содержащей сероводород, широко используют нержавеющие стали аустенитного класса с повышенным содержанием хрома и никеля, в частности сплав 06ХН28МДТ. С точки зрения обеспечения нефтегазовой промышленности РФ высококачественными трубами отечественного производства важно освоение выпуска коррозионно-стойких труб группы прочности P-110 по API 5CT.

В данной работе было исследовано влияние степени холодной пластической деформации ($\epsilon = 0,20 \dots 0,50$), влияние температуры последующего отжига ($t_{\text{отжига}} = 600 \dots 700^\circ\text{C}$; $\tau_{\text{выдержки}} = 0,5$ ч), а также влияние температуры пластической деформации на механические свойства сплава ЭК77.

Установлено, что:

- 1) с увеличением степени холодной пластической деформации происходит значительный рост значений временного сопротивления и предела текучести, пластические свойства закономерно снижаются; уже небольшие степени деформации ($\epsilon = 0,25$) приводят к превышению прочности выше требуемой для группы прочности P-110 API 5CT;
- 2) по мере повышения температуры отжига в структуре исследуемого сплава происходят процессы перераспределения и аннигиляции дислокаций и формирование полигональной структуры, сопровождающиеся уменьшением значений прочностных свойств;
- 3) тёплая деформация сплава 06ХН28МДТ, по сравнению с холодной деформацией, позволяет получить удовлетворительные прочностные свойства, но пластичность при выбранных условиях деформации находится на нижнем пределе требований.

Получение требуемого комплекса свойств сплава ЭК77 можно достичь несколькими путями:

- при осуществлении холодной пластической деформации с интервалом степеней $0,2 < \epsilon < 0,3$,
- при проведении отжига ($t = 700^{\circ}\text{C}$, $\tau = 0,5$ ч) металла после холодной пластической деформации со степенью $\epsilon = 0,4$.